

## FUEL DELIVERY PIPE

Patent Number: JP2000329031

Publication date: 2000-11-28

Inventor(s): IMURA IZUMI; SERIZAWA YOSHIYUKI; MIZUNO KAZUMITSU; SAKAMOTO YASUJI; RYU HIDEO; TAKAHASHI TERUHISA; TAKIGAWA KAZUYOSHI

Applicant(s): USUI INTERNATL IND CO LTD

Requested Patent:  JP2000329031

Application Number: JP20000045118 20000217

Priority Number(s):

IPC Classification: F02M55/02

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress vibration caused by pressure fluctuation in association with fuel injection, reflected wave, and pulsation pressure by integratedly connecting two absorption surfaces to each other, and opposing either one of surface to a fuel flow inlet of a socket.

SOLUTION: In a communicating pipe 11, a flat plate 12a, conical side surfaces 12b, 12c and a flat plate 12d of a bottom surface are joined with each other, a lower surface of the flat plate 12a is opposed to a fuel flow inlet 13, the flat plat 12a is formed as a flexible first absorption surface, and conical side surfaces 12b, 12c are formed as flexible second absorption surfaces. An aspect ratio of the communicating pipe 11 is 5 to 10 times, a space S is 0.5 to 3 mm suitably. In the case where the aspect ratio is 5 times and less, a spring constant of the flat plate is increased, deflection is reduced, and damping capacity of pulsation is reduced. When pulsation is absorbed in the instant of rapidly enlarging, toward a space of a horizontal direction, shock wave which flows from an injector into a fuel flow inlet 13 or which flows out from the injector by instant back flow, thin absorption surfaces 12a, 12b, 12c are deflected and deformed, and thereby, pressure fluctuation is absorbed in cooperation with change of capacity.

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-329031

(P2000-329031A)

(43)公開日 平成12年11月28日(2000.11.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 02 M 55/02

識別記号  
310  
320  
330  
350

F I  
F 02 M 55/02

テマート(参考)  
310Z  
320W  
330B  
350A  
350D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-45118(P2000-45118)  
(22)出願日 平成12年2月17日(2000.2.17)  
(31)優先権主張番号 特願平11-40654  
(32)優先日 平成11年2月18日(1999.2.18)  
(33)優先権主張国 日本(JP)  
(31)優先権主張番号 特願平11-53725  
(32)優先日 平成11年3月2日(1999.3.2)  
(33)優先権主張国 日本(JP)  
(31)優先権主張番号 特願平11-71178  
(32)優先日 平成11年3月17日(1999.3.17)  
(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000120249  
白井国際産業株式会社  
静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2  
(72)発明者 井村 泉  
静岡県田方郡山中町原木237-6  
(72)発明者 芹沢 由之  
静岡県裾野市茶畠433-1  
(72)発明者 水野 賀壽光  
静岡県駿東郡清水町湯川186-1  
(72)発明者 坂本 保司  
静岡県田方郡大仁町守木326-9  
(74)代理人 100082854  
弁理士 二宮 正孝

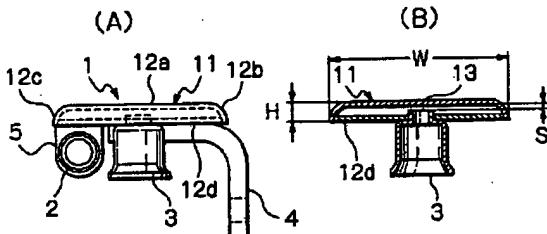
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フューエルデリバリパイプ

(57)【要約】

【課題】電子燃料噴射式自動車用エンジンに用いられるフューエルデリバリパイプにおいて、燃料の噴射時に発生する反射波と脈動圧に起因する振動や異音の発生を防止する。

【解決手段】連通管の外壁部に少なくとも1つの平坦状又は円弧状で可撓性の第1アブゾーブ面を形成し、この第1アブゾーブ面に円弧状の第2アブゾーブ面を滑らかでかつ一体的に接続させる。第1アブゾーブ面又は第2アブゾーブ面をソケットの燃料流入口に対向させる。連通管の断面を偏平形・受話器形・T字形・波形・ダンベル形・倒立アイマスク形などにする。ソケットに流入する燃料の脈動圧とインジェクタからの衝撃波を流路の急激な拡大とアブゾーブ面の撓みによって吸収し、振動と異音の発生を低減させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線状に延びる燃料通路を内部に有する連通管と、この連通管の端部又は側部に固定された燃料導入管と、前記連通管に交差して突設され一部が前記燃料通路に連通し開放端部が燃料噴射ノズル先端を受け入れる複数のソケットとを備えて成るフューエルデリバリパイプにおいて、  
前記連通管の外壁部が少なくとも1つの平坦状又は円弧状で可撓性の第1アブゾーブ面を包含し、この第1アブゾーブ面は円弧状の第2アブゾーブ面と滑らかにかつ一体的に接続されており、  
第1アブゾーブ面又は第2アブゾーブ面が前記ソケットの燃料流入口に対向しており、  
これにより、ソケットに流入する燃料の脈動圧と衝撃波を流路の急激な拡大とアブゾーブ面の撓みとで低減させるようになっていることを特徴とするフューエルデリバリパイプ。

【請求項2】 前記連通管の断面が平坦部分とその両端の円弧状の下垂部分とで形成される受話器形状に作られている請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項3】 前記連通管の断面がT字形に作られ、このT字形の各辺がそれぞれ平坦状部分と円弧状部分とで形成されている請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項4】 前記連通管の断面が波形に作られ、この波形が円弧状部分で形成されている請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項5】 前記連通管の断面がダンベル形状に作られ、このダンベル形状が平坦状部分と円弧状部分とで形成されている請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項6】 前記連通管の断面が倒立アイマスク形状に作られ、この倒立アイマスク形状が円弧状部分で形成されている請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項7】 第2アブゾーブ面が前記連通管の長手方向端部に固定された可撓性のキャップ部材である請求項1記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項8】 前記燃料導入管の内側端部が前記連通管内部の長手方向中央付近でかつソケットの中心からオフセットした位置で開口している請求項1乃至7のいずれかに記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項9】 前記アブゾーブ面の肉厚が他の面の肉厚と同じか又はそれ以下である請求項1乃至8のいずれかに記載のフューエルデリバリパイプ。

【請求項10】 前記アブゾーブ面を構成する円弧面の曲率半径がアブゾーブ面の肉厚の2倍よりも大きい請求項1乃至9のいずれかに記載のフューエルデリバリパイプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子燃料噴射式自動車用エンジンの燃料加圧ポンプから送給された燃料をエンジンの各吸気通路に燃料インジェクタ（噴射ノズル）を介して供給するためのフューエルデリバリパイプの改良に関し、特に燃料通路を有する連通管の断面構造及び連通管と燃料インジェクタを受け入れるソケット（ホルダー）部分の接続構造に係るものである。

【0002】

【従来の技術】フューエルデリバリパイプは、ガソリンエンジンの電子燃料噴射システムに広く使用されており、燃料通路を有する連通管から複数個の円筒状ソケットを介して燃料インジェクタに燃料を送った後、燃料タンク側へ戻るための戻り通路を有するタイプと、戻り通路を持たないタイプ（リターンレス）とがある。最近はコストダウンのため戻り通路を持たないタイプが増加してきたが、それに伴い、燃料ポンプ（プランジャポンプ）やインジェクタのスプールの往復運動に起因する反射波（衝撃波）や脈動圧によって、フューエルデリバリパイプや関連部品が振動し耳ざわりな異音を発するという問題が発生するようになってきた。

【0003】特開平11-2164号「フュエルデリバリ」は、この問題に着目し、燃料配管系の脈動共振回転数をアイドル回転数以下にすべく、デリバリ本体を板金プレスで製造し、デリバリ本体の剛性と内容量とを一定範囲に設定することを提案している。しかしながら、フューエルデリバリパイプの本体は断面が円形又は四角形の鋼管を用いて作られるタイプが多く、エンジンの仕様や強度あるいはコストの問題から上記の方法を採用することは問題が多い。特公平3-62904号「内燃機関用燃料レイル」は、インジェクタラップ騒音を防止するために、ダイヤフラムを用いて連通管内部をソケット側と管壁側とに仕切り、ダイヤフラムの可撓性によって脈動及びインジェクタの残留反応を吸収するようにしている。しかしながら、連通管の長手方向に可撓性のダイヤフラムを配置するにはシール部材が必要になる等、構造が複雑化し、全体の形状が限定されることになって多種多様なエンジンの仕様に対応できないという欠点がある。特開昭60-240867号「内燃機関用燃料噴射装置の燃料供給導管」では、燃料供給導管の壁の少なくとも1つが燃料の脈動を減衰させるように弾性的に構成され、剛性の壁に固定されている。しかしながら、弾性の壁が剛性の壁に固定されているため、その撓みが充分でなく、燃料の脈動を減衰させる効果は微少なものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、燃料噴射に伴う燃料流路内での圧力変動を抑制し、燃料の反射波や脈動圧に起因する振動を抑制して、異音の発生や各種の不具合を防止することが可能なフューエルデリバリパイプの構造を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の前述した目的は、フューエルデリバリパイプの連通管の外壁部に、少なくとも1つの平坦状又は円弧状で可撓性の第1アブゾーブ面（衝撃吸収面）を形成し、この第1アブゾーブ面を円弧状の第2アブゾーブ面と滑らかにかつ一体的に接続させ、第1アブゾーブ面又は第2アブゾーブ面のいずれかをソケットの燃料流入口に対向させ、これにより、ソケットに流入する燃料のインジェクタからの脈動圧と衝撃波を流路の急激な拡大とアブゾーブ面の撓みとで流路内において低減させるようになっているフューエルデリバリパイプによって達成される。

【0006】本発明による具体的な構造としては次のような形態が考えられる。

- (A) 連通管の断面が平坦状部分と円弧状部分で偏平に形成されている
- (B) 連通管の断面が受話器形状に作られている
- (C) 連通管の断面がT字形に作られている
- (D) 連通管の断面が波形に形成されている
- (E) 連通管の断面がダンベル形状に形成されている
- (F) 連通管の断面が倒立アイマスク形状に形成されている
- (G) 第2アブゾーブ面が連通管の長手方向端部に固定された可撓性のキャップ部材で形成されている

【0007】

【作用】かかる構造を採用することにより、鋼又はステンレス鋼製の管やプレス成形で作られた連通管を有するフューエルデリバリパイプにおいて、インジェクタの反射波や連通管の減衰能に起因する振動や脈動による異音の発生を防止できることが判明した。理論的な根拠としては、燃料インジェクタの開閉時に発生する衝撃波が、ソケットの燃料流入口へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出する際に、可撓性のアブゾーブ面の撓みによって衝撃や脈動が吸収されることと、バネ定数の比較的小い薄肉の部材が撓んで変形することにより容積が変化し燃料の圧力変動を吸収するものと理解される。

【0008】好適には、燃料導入管の内側端部（燃料出口）が連通管内部の長手方向中央付近で開口しているようにすれば、連通管の撓み量が最大となる付近に燃料が導入されかつ衝撃や脈動が燃料導入管側に伝播する際に、アブゾーブ面の撓みが大きくなつて、衝撃吸収効果が高められる。ただし、その開口位置はソケットの中心からオフセット（離間）させて、燃料噴射時の脈動が直ちに燃料導入管側に伝達されるのを避けることが望ましい。

【0009】本発明において、アブゾーブ面の肉厚は他の面の肉厚と同じか又はそれ以下であることが望ましい。また、アブゾーブ面を構成する円弧面の曲率半径はアブゾーブ面の肉厚の2倍よりも大きいことが望ましい。本発明の変形例として、第2のアブゾーブ面は円弧

面と直線状の面とが滑らかに連続している面であつてもよい。

【0010】本発明において、連通管の各辺の板厚・縦横の比率・ソケットの燃料流入口と対向する面との隙間の範囲などは、特にエンジンのアイドリング時において振動や脈動が最も小さい値になるように実験や解析によって定めることができる。本発明は基本的に連通管の断面構造及び連通管とソケットの接続構造に係るものであるから、ブラケットの取り付け寸法を維持することにより、従来のフューエルデリバリパイプに対して互換性を維持することができる。本発明の他の特徴及び利点は、添付図面の実施例を参照した以下の記載により明らかとなろう。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施例によるフューエルデリバリパイプ（トップフィードタイプ）1の全体を表わしており、偏平な鋼管から成る連通管11がクラーク軸方向に沿って延伸し、連通管11の側部にコネクタ5を介して燃料導入管2がろう付けや溶接で固定されている。連通管11の端部には燃料タンクに戻るための戻り管を設けることができるが、燃料の脈動圧が問題となるリターンレストライプのフューエルデリバリパイプでは、戻り管は設けられていない。

【0012】連通管11の底面には、噴射ノズルの先端を受け入れるためのソケット3が、例えば3気筒エンジンであれば3個が所定の間隔と角度で取り付けられている。連通管11には、さらにフューエルデリバリパイプ1をエンジン本体に取り付けるための厚肉で堅固なブラケット4が2個横方向に架け渡されている。燃料は矢印の方向へと流れ、ソケット3から燃料インジェクタ（図示せず）を介して各吸気通路へと噴射される。

【0013】図2A、Bは図1のフューエルデリバリパイプ1を左側から見た側面とソケット部分の断面とを表している。連通管11の外壁面は、上面を形成する平板12aと左右の円弧状側面12b、12cとがそれぞれ滑らかでかつ一体的に接続されており、さらに底面を形成する平板12dが溶接又はろう付けにより接合されており、平板12aの下面はソケット3の燃料流入口13に対向している。本発明に従い、平板12aが可撓性の第1アブゾーブ面を提供し、左右の円弧状側面12b、12cが可撓性の第2アブゾーブ面を提供している。

【0014】連通管11の縦横寸法は、例えば板厚をそれぞれ1.5mm、高さHを5mm、幅Wを46mmに設定することができ、この平坦構造11のバネ定数は約40kgf/cm<sup>2</sup>/mmである。このとき、燃料流入口13と平板12aの下面との間の隙間Sは2mm以下となる。寸法を変化させて繰り返し実験した結果、縦横の比率は5～10倍、隙間Sは0.5～3mmが好適であることが判明した。縦横の比率が5倍以下であると平板のバネ定数が大きくなつて撓み難くなり脈動の減衰能

力が落ちてしまう。縦横の比率が10倍を超えるとスペースが制約を受ける。隙間Sが0.5mm以下だとエンジン始動性や追越し加速性が劣化する。隙間Sが3mmを超えると平板を撓ませる効果が乏しい。

【0015】さらに、左右の端にあるソケット3の中心から連通管の自由端の端面までの長さL1, L2が30mm以上あると、このソケットからのインジェクタの反射波による平板の撓みがよりスムーズとなり脈動吸収作用効果がより大きくなる。

【0016】図1, 図2の実施例では、ソケットの燃料流入口13へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出するインジェクタからの衝撃波が小さな隙間から急激に水平方向の空間へと拡大される瞬間に脈動が吸収されることと、薄肉のアブゾーブ面12a, 12b, 12cが撓んで変形することにより容積の変化と相まって圧力変動を吸収するものと理解される。

【0017】図3は本発明の第2実施例によるフューエルデリバリパイプ20を表しており、図4A, Bは図3のフューエルデリバリパイプ20を左側から見た側面とソケット部分の断面とを表している。連通管21は円形断面のステンレス鋼パイプをつぶして形成した偏平梢円形断面に作られており、偏平部分の内側下面がソケット3の燃料流入口13に対向している。連通管21の端部にはコネクタ24を介して燃料導入管2がろう付けや溶接で固定されている。本発明に従い、平坦部分22aが可撓性の第1アブゾーブ面を提供し、これと滑らかでかつ一体的に接続される左右の円弧状側面22b, 22cが可撓性の第2アブゾーブ面を提供している。底面22dも第3のアブゾーブ面として作用する。この例では平坦部分22aがソケットの燃料流入口13に対向している。

【0018】連通管21の縦横寸法は、例えば板厚1.2mmの平板で、高さHを6.4mm、幅Wを32mmに設定することができ、この平板のバネ定数は約65kgf/cm<sup>2</sup>/mmである。このとき、燃料流入口13と平板の下面との間の隙間Sは3mm以下となる。寸法を変化させて繰り返し実験した結果、縦横の比率は5～10倍、隙間Sは0.5～3mmが好適であることが判明した。

【0019】さらに、左端にあるソケット3の中心から連通管の自由端の端面までの長さしが30mm以上あると、このソケットからのインジェクタの反射波による平板の撓みがよりスムーズとなり脈動吸収作用効果がより大きくなる。

【0020】図3, 図4の実施例では、ソケットの燃料流入口13へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出するインジェクタからの衝撃波が小さな隙間から急激に水平方向の空間へと拡大される瞬間に脈動が吸収されることと、薄肉のアブゾーブ面22a, 22b, 22c, 22dが撓んで変形することにより容積の変化と相まつて圧力変動を吸収するものと理解される。

て圧力変動を吸収するものと理解される。

【0021】図5Aは本発明の第3実施例を表しており、連通管31の断面が受話器形状に作られ、薄肉の平坦部分32aと、その両端にある下垂部分32b, 32cとが滑らかでかつ一体的に接続されている。平坦部分32aが第1アブゾーブ面を提供し、両端の下垂部分が第2アブゾーブ面を提供している。この例では、平坦部分32aがソケットの燃料流入口13に対向している。図5Bは本発明の第4実施例を表しており、連通管41の断面がT字形に作られ、薄肉の平坦部分42a, 42b, 42c, 42dと、円弧状部分43a, 43b, 43cとが滑らかでかつ一体的に接続されている。平坦部分42aが第1アブゾーブ面を提供し、円弧状面43aが第2アブゾーブ面を提供し、残りの壁面もそれ以降のアブゾーブ面を提供している。この例では、平坦部分42aがソケットの燃料流入口13に対向している。

【0022】図5Cは本発明の第5実施例を表しており、連通管51の断面が波形に作られている。すなわち、薄肉で凸形の円弧状部分52aが波形に形成され、その両側の円弧状部分52b, 52cと滑らかでかつ一体的に接続されている。波形の円弧状部分52aが第1アブゾーブ面を提供し、円弧状部分52b, 52cが第2アブゾーブ面を提供し、第1のアブゾーブ面52aがソケットの燃料流入口13に対向している。図5Dは本発明の第6実施例を表しており、連通管61の断面がダンベル(鉄アレイ)形状に作られている。すなわち、薄肉で平坦状のくびれ部分62aがその両側の略円形の円弧状部分62b, 62cと滑らかでかつ一体的に接続され、連通管の断面がダンベル形状に形成されている。平坦状部分62aが第1アブゾーブ面を提供し、円弧状部分62b, 62cが第2アブゾーブ面を提供し、第1のアブゾーブ面62aがソケット3の燃料流入口13に対向している。

【0023】図5A～Dの実施例でも、ソケットの燃料流入口13へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出するインジェクタからの衝撃波が小さな隙間から急激に水平方向の空間へと拡大される瞬間に脈動が吸収されることと、薄肉のアブゾーブ面が撓んで変形することにより容積の変化と相まつて圧力変動を吸収するものと理解される。

【0024】図6は本発明の他の実施例によるフューエルデリバリパイプ70を表しており、図7は図6のフューエルデリバリパイプ70のソケット部分の断面を表している。連通管71はその断面が倒立アイマスク形状に作られている。すなわち、中央の円弧状のくびれ部分72aが、両端の円弧状の膨出部分72b, 72cと滑らかにかつ一体的に接続され、倒立アイマスク形状を形成している。円弧状部分72aが第1アブゾーブ面を提供し、円弧状部分72b, 72cが第2アブゾーブ面を提

供し、第1のアブゾープ面72aがソケット3の燃料流入口13に対向している。連通管71の側部には燃料導入管74がろう付けや溶接で固定されている。

【0025】図6、図7の実施例では、ソケットの燃料流入口13へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出するインジェクタからの衝撃波が小さな隙間から急激に水平方向の空間へと拡大される瞬間に脈動が吸収されることと、くびれ部分72aの湾曲した面と膨出部分72b、72cの屈曲した面とがアブゾープ面となり、撓んで変形することにより容積の変化と相まって圧力変動を吸収するものと理解される。

【0026】燃料導入管74の燃料流出口74aは、連通管の長手方向中心付近に位置決めされ、かつソケットの中心から、連通管の幅の半分以上オフセット（離間）した位置で開口している。これは、アブゾープ（ダンピング）作用による連通管71の撓みが最も大きな位置で燃料の流入流出を起こさせることにより脈動吸収効果を高めるためである。燃料流出口74aがソケットの燃料流入口13に近すぎると脈動がそのまま減衰せずに燃料タンクから燃料配管側に伝わるので好ましくない。連通管71の縦横寸法は、概ね板厚を1.2mm、高さを13mm、幅を30mmに設定することが好適である。

【0027】さらに、左端にあるソケット3の中心から連通管71の端面までの長さLが30mm以上あると、このソケットからのインジェクタの反射波による薄板の撓みがよりスムーズとなり脈動吸収作用効果がより大きくなる。

【0028】図8は本発明の他の実施例によるフューエルデリバリパイプ80を表している。連通管81はその断面が、薄肉で可撓性の上面82aと堅固な底面82bとで構成される略四角形又は略円形の断面形状に作られている。連通管81の長手方向端部には、可撓性で円弧状のキャップ部材85がろう付けや溶接などにより滑らかでかつ一体的に固定されている。上面82aが第1アブゾープ面を提供し、薄肉のキャップ部材85が第2アブゾープ面を提供し、第1アブゾープ面82aが燃料流入口13に対向している。連通管81の端面には燃料導入管84がろう付けや溶接で固定され、その内側端部84aは連通管81の内部へと延伸している。

【0029】図8の実施例では、ソケットの燃料流入口13へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出するインジェクタからの衝撃波が小さな隙間から急激に水平方向の空間へと拡大される瞬間に脈動が吸収されることと、薄肉の部材82a、85がアブゾープ面となり撓んで変形することにより容積の変化と相まって圧力変動を吸収するものと理解される。

【0030】燃料導入管84の内端にある燃料流出口84aは、連通管の長手方向中心付近に位置決めされ、かつソケットの中心から連通管の幅の半分以上離れた位置で開口している。これは、アブゾープ（ダンピング）作

用による連通管81の撓みが最も大きな位置で燃料の流入流出を起こさせることにより脈動吸収効果を高めるためである。

【0031】端部キャップ85は、薄肉の金属、例えばSPCC、SPHC、SUS等の帯板材から絞り加工などの塑性加工によって作ることができる。その曲率半径は、弾力性と強度の観点から、3mm以上であることが望ましい。また、連通管81の縦横寸法は、薄肉部分の板厚を1.2mm、高さを25mm、幅を20mm、底面の板厚を2.0mmに設定することが好適である。

【0032】図9は本発明の他の実施例による連通管91、96を断面で表している。図9Aの例では連通管91は、薄肉で可撓性の上面92aと左右の円弧状側面92b、92cとがそれぞれ滑らかでかつ一体的に接続されており、さらに底面を形成する堅固な平板92dが溶接又はろう付けにより接合されており、平板92aの下面是ソケット3の燃料流入口13に対向している。本発明に従い、平板92aが可撓性の第1アブゾープ面を提供し、左右の円弧状側面92b、92cが可撓性の第2アブゾープ面を提供している。図のように、第2のアブゾープ面は円弧面と直線状の面とが滑らかに連続している面であってもよい。また、第2アブゾープ面92b、92cの円弧部分の曲率半径rはいずれもアブゾープ面の肉厚の2倍よりも大きくなっている。

【0033】図9Bの例では連通管96は、ステンレス鋼パイプをつぶして形成した偏平面に作られており、偏平部分の内側下面がソケット3の燃料流入口13に対向している。本発明に従い、平坦部分97aが可撓性の第1アブゾープ面を提供し、これと滑らかでかつ一体的に接続される左右の円弧状側面97b、97cが可撓性の第2アブゾープ面を提供している。底面97dも第3のアブゾープ面として作用する。この例では平坦部分97aがソケットの燃料流入口13に対向している。図のように、第2のアブゾープ面は円弧面と直線状の面とが滑らかに連続している面であってもよい。また、第2アブゾープ面97b、97cの円弧部分の曲率半径r1、r2はいずれもアブゾープ面の肉厚の2倍よりも大きくなっている。

【0034】

【発明の効果】以上詳細に説明した如く、本発明によれば、燃料インジェクタの開閉時に発生する衝撃波が、ソケットの燃料流入口へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出する際に、アブゾープ面の撓みによって衝撃や脈動が吸収され、可撓性の部材が撓んで変形することにより容積が変化し、燃料の圧力変動を吸収することになる。かくして、インジェクタによる反射波や脈動圧に起因する振動などにより引き起こされる異音の発生や各種不具合の発生を防止することができ、その技術的効果には極めて顕著なものがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるフューエルデリバリパイプの全体を表わす正面図である。

【図2】図1のデリバリパイプの左側面図とソケット部分の断面図である。

【図3】他の実施例によるフューエルデリバリパイプ全体の正面図である。

【図4】図3のデリバリパイプの左側面図とソケット部分の断面図である。

【図5】他の実施例によるソケット部分の断面図である。

【図6】他の実施例によるフューエルデリバリパイプ全体の正面図である。

【図7】図6のデリバリパイプのソケット部分の断面図である。

【図8】他の実施例によるデリバリパイプの一部を断面とした正面図である。

【図9】他の実施例による連通管のソケット部分の断面

図である。

【符号の説明】

1, 20, 70, 80 フューエルデリバリパイプ  
11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81 連通管

2, 74, 84 燃料導入管

3 ソケット

13 燃料流入口

12a, 22a, 32a, 42a, 52a 第1アブゾーブ面

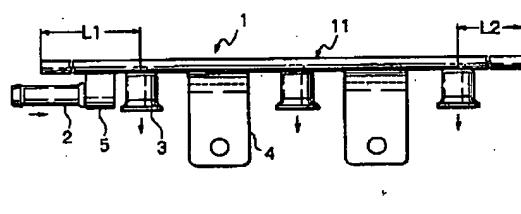
62a, 72a, 82a, 92a, 97a 第1アブゾーブ面

12b, 22b, 32b, 42b, 52b 第2アブゾーブ面

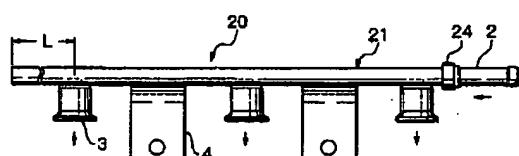
62b, 72b, 85, 92b, 97b 第2アブゾーブ面

74a, 84a, 燃料流出口

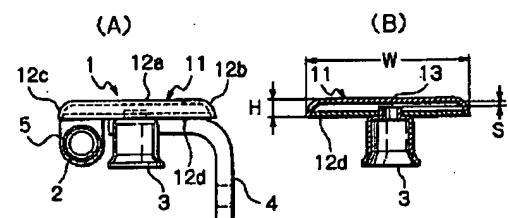
【図1】



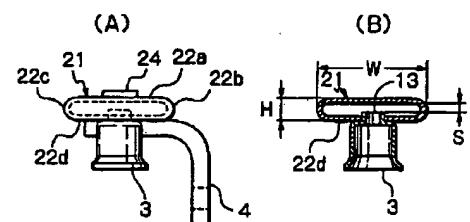
【図3】



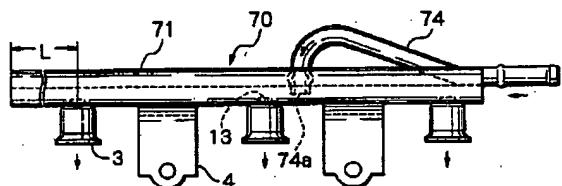
【図2】



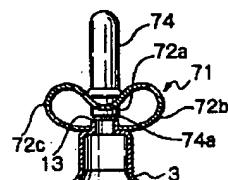
【図4】



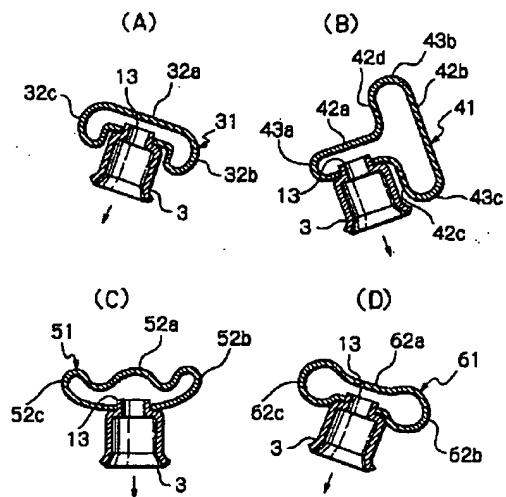
【図6】



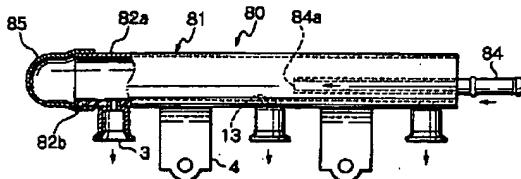
【図7】



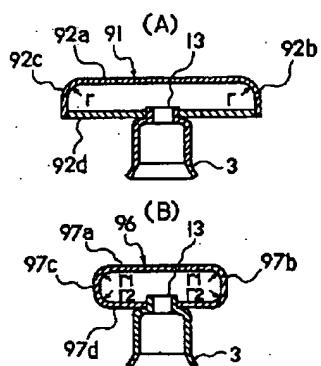
【図5】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int.C1.<sup>7</sup>  
F 0 2 M 55/02

識別記号  
3 5 0

F I  
F 0 2 M 55/02

テ-マコード(参考)  
3 5 0 Z

(72) 発明者 刘 秀雄  
静岡県田方郡函南町柏谷99-5

(72) 発明者 高橋 輝久  
静岡県三島市西旭ヶ丘4045-18  
(72) 発明者 滝川 一儀  
静岡県沼津市下香貫馬場482-1